

**AC GENERATOR FOR VEHICLE**

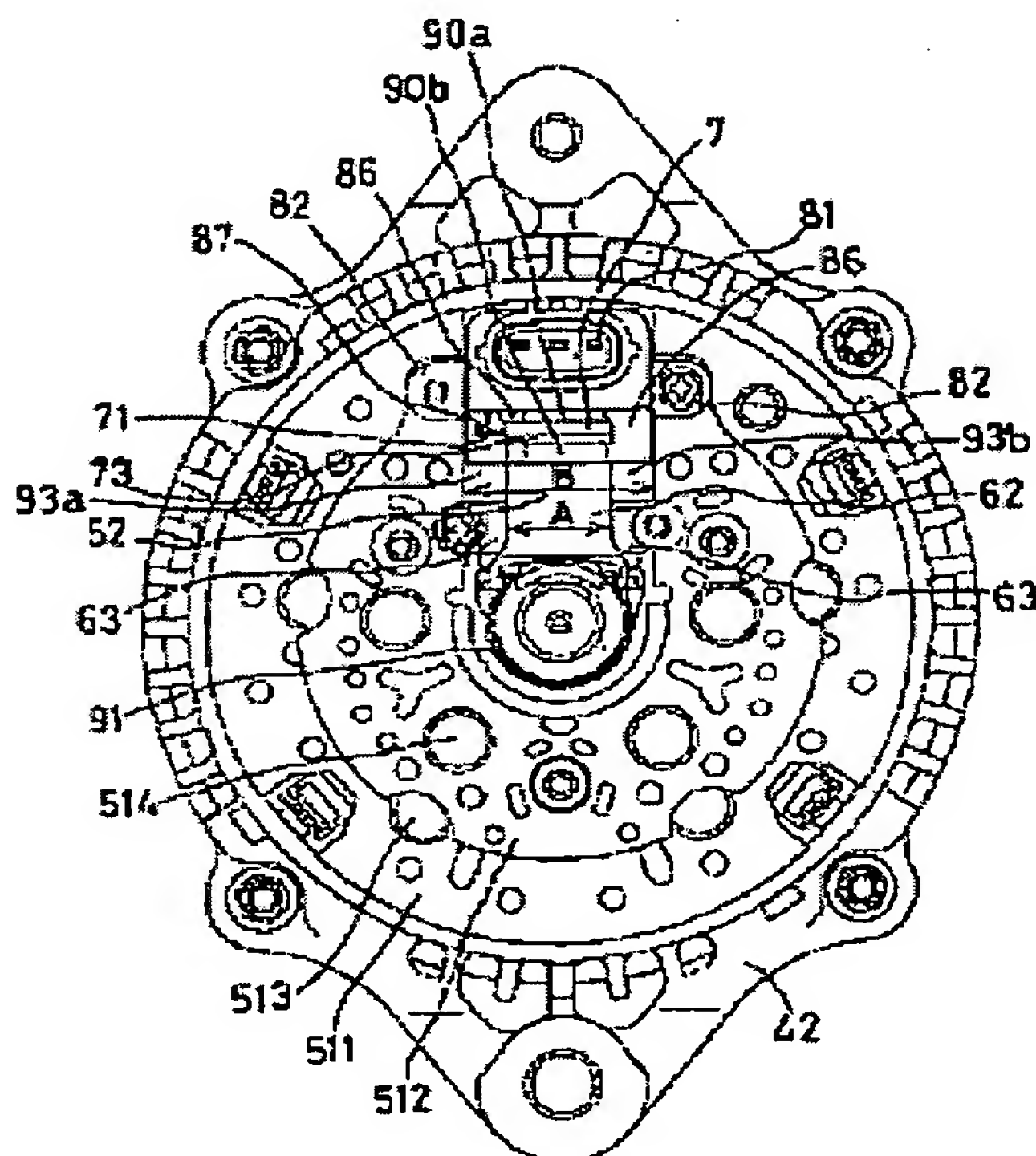
**Patent number:** JP11164518  
**Publication date:** 1999-06-18  
**Inventor:** SAKUGI HAJIME; SHIGA TSUTOMU; IBATA KOICHI  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
- international: *H02K9/02; H02K9/06; H02K19/36; H02K9/02; H02K9/04; H02K19/16; (IPC1-7): H02K9/06; H02K9/02; H02K19/36*  
- european:  
**Application number:** JP19980086619 19980331  
**Priority number(s):** JP19980086619 19980331; JP19970260322 19970925

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP11164518**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve cooling property by enlarging the area of a cooling fin of a rectifier element such as diode for rectification, without deteriorating the cooling property of other components in a limited space where a brush holder, an IC regulator, a connector case, etc., are mounted.

**SOLUTION:** A rectifying equipment has cooling fins 511, 512 which hold rectifier elements 513, 514 and lastly fixed to a rear frame 42. The cooling fins 511, 512 have a C-shaped notched part 52 where a part of a ring is notched and isolated, and a brush holder, a connector case 8 and an IC regulator 7 are arranged. The width of the notched part 52 in the peripheral direction is set 1.3 to 3 times the width of a brush accommodating part 62 in the peripheral direction. The cooling wind flowing around rectifier elements 513, 514 through the notched part 52 is reduced. Various kinds of electronic components can be arranged in the notched part 52, so that the cooling property of the rectifier elements 513, 514 can be improved, and compact constitution can be realized.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-164518

(43)公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 9/02

H 0 2 K 9/02

B

19/36

19/36

A

// H 0 2 K 9/06

9/06

C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-86619

(71)出願人 000004260

(22)出願日 平成10年(1998) 3月31日

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(31)優先権主張番号 特願平9-260322

(72)発明者 榎木 一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

(32)優先日 平9(1997) 9月25日

社デンソー内

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(72)発明者 志賀 孜

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(72)発明者 井畑 幸一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

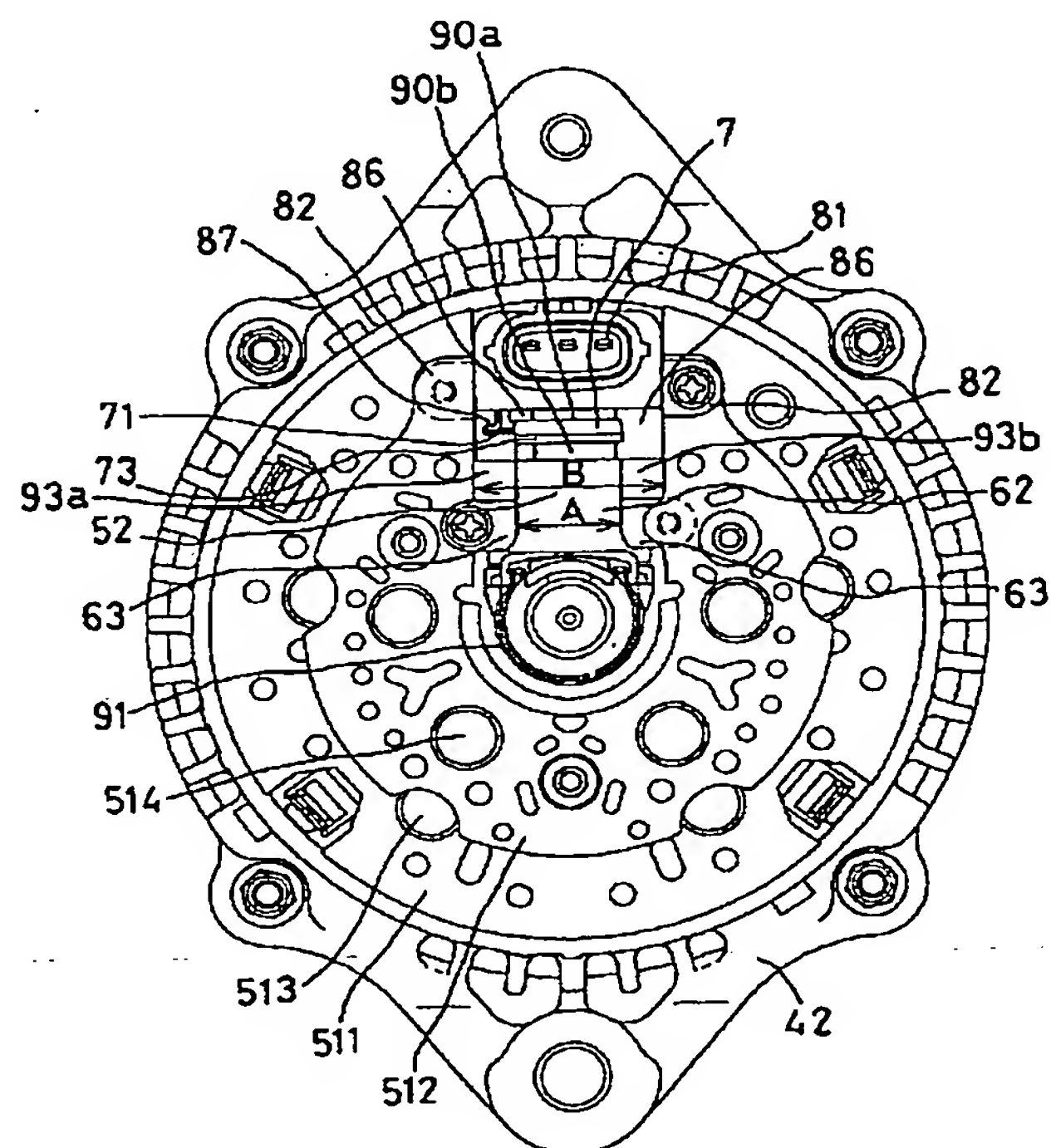
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 車両用交流発電機

(57)【要約】

【課題】ブラシホルダ、ICレギュレータ、コネクタケース等が搭載される限られたスペース内にて、他部品の冷却性を損なうことなしに整流用ダイオードなどの整流素子の冷却フィンの面積を拡大してその冷却性向上を達成した車両用交流発電機を提供すること。

【解決手段】整流装置5は、整流素子513、514を保持して最終的にリアフレーム42に固定される冷却フィン511、512をもち、冷却フィン511、512は、円環の一部が切り欠かれて分離したC字形状を有してブラシホルダ6、コネクタケース8、ICレギュレータ7が配置される切り欠き部52を有し、この冷却フィン511、512の切り欠き部52の周方向幅は、ブラシ収納部62の周方向幅の1.3～3倍に設定される。切り欠き部52を通じて整流素子513、514を迂回する冷却風の流れを減らせるとともに、この切り欠き部52に各種電気部品を設けることができるので、整流素子513、514の冷却性の向上及び構成のコンパクト化を実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】発電電力を整流するための複数の素子を保持してフレームに固定される冷却フィンと、回転子に励磁電流を供給するためのブラシを保持するブラシ収納部をもつブラシホルダと、車両との間で電気信号を授受するための端子をもつコネクタケースと、出力電圧調整用のレギュレータとを有する車両用交流発電機において、前記冷却フィンは、周方向両端部同士が切り欠き部を挟んで周方向に対面する切り欠き輪板形状を有するとともに回転軸を囲んで略軸直角面内に延設され、前記ブラシ収納部、レギュレータ及びコネクタケースは、前記ブラシ収納部が前記冷却フィンに接しない状態で前記切り欠き部内に配置され、前記切り欠き部は、冷却風が前記ブラシ収納部に接しつつ軸方向に流れる冷却通路を有し、前記切り欠き部の周方向幅は、前記ブラシ収納部の周方向幅の1.3～3倍に設定されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項2】前記冷却フィンは、互いに軸方向に所定間隔隔てて配置されて全波整流回路の上アーム側素子固定用の正極フィン及び下アーム側素子固定用の負極フィンからなり、前記正極フィン及び負極フィンの切り欠き部は軸方向に重なっていることを特徴とする請求項1記載の車両用交流発電機。

【請求項3】前記ブラシ収納部の周方向中心位置は、前記切り欠き部の周方向中心位置と略一致して設定されることを特徴とする請求項1又は2記載の車両用交流発電機。

【請求項4】前記切り欠き部の周方向幅は、前記ブラシ収納部の周方向幅の1.8～2.3倍に設定されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか記載の車両用交流発電機。

【請求項5】前記レギュレータは、径内側の前記ブラシ収納部と径外側の前記コネクタケースとの間にそれぞれ所定間隙を隔てて介設されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の車両用交流発電機。

【請求項6】前記レギュレータと前記ブラシ収納部との間に前記レギュレータ及びブラシ収納部の両方に接して冷却風を軸方向に流す冷却通路を有することを特徴とする請求項5記載の車両用交流発電機。

【請求項7】前記レギュレータと前記ブラシ収納部及びコネクタケースの少なくとも一方との間に設けられて冷却風を軸方向に流すレギュレータ冷却通路を有し、前記レギュレータは、前記レギュレータ冷却通路に露出するレギュレータ冷却フィンを有することを特徴とする請求項5記載の車両用交流発電機。

【請求項8】前記冷却通路は、前記冷却フィンの周方向端部とブラシ収納部との間に設けられることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか記載の車両用交流発電機。

【請求項9】前記ブラシ収納部は、前記コネクタケー

ス、レギュレータ及び冷却フィンのいずれかを通じて前記フレームに支持されていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか記載の車両用交流発電機。

【請求項10】前記ブラシ収納部は、前記冷却フィンの周方向両端部に両端支持されていることを特徴とする請求項9記載の車両用交流発電機。

【請求項11】複数の前記素子を接続してなる整流回路の正、負の直流電源端間に両端が接続されるノイズ低減用のコンデンサを有し、前記コンデンサは前記切り欠き部内に配設されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか記載の車両用交流発電機。

【請求項12】前記コンデンサは、前記コネクタケースの軸方向内側に配置されることを特徴とする請求項11記載の車両用交流発電機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は乗用車、トラック等に搭載される車両用交流発電機に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】車両走行抵抗の低減のためのスラントノーズ化や車室内居住空間確保というニーズからエンジンルームが近年ますます狭小化しているために、車両用交流発電機の搭載スペースに余裕がなくなっている。また、燃費向上のために、たとえばアイドル時などのエンジン回転数が低下し、車両用交流発電機の回転数も低下しているにもかかわらず、その一方で安全制御機器等の電気負荷の増加により発電能力の一層の向上が要求されている。すなわち、小型で高出力の車両用交流発電機を安価に提供することが求められている。

【0003】その対策として、巻線抵抗値の低減やエヤギャップの縮小、励磁電流の増大等により高出力化は可能である。しかし、それと同時に発電機を構成する各種部品の発熱が増大する。特に、固定子により発生した交流電圧を直流電圧に整流する整流用の素子（たとえばダイオード）の温度上昇が増大することから、この整流素子の信頼性を確保するために限られたスペース内でその冷却フィンを一層良好に冷却する必要がある。もちろん、冷却用のファンの大型化により風量を増加させて冷却能力を向上させることは可能であるが、単なる風量増加は騒音等の増大を招くという問題を生じてしまう。

【0004】従来の車両用交流発電機における車両用交流電源装置を図4に示す。リアフレーム42には、整流用のダイオード513、514が配設された半円状の整流素子冷却フィン511、512が配置され、その点対称位置にICレギュレータ（本発明でいうレギュレータ）7、コネクタケース8が配置され、それらの間にブラシを内部に保持したブラシホルダ6が配置されている。整流素子冷却フィン511、512のうち、径方向内側の端縁及び径方向外側の端縁は、それぞれスリップ



リング保護部材91及びリアカバー92に対して適当な隙間をもって配設されており、周方向の両端部は隣接部品と部分的に接触し、以上の結果、軸方向に開口部93が形成される。

【0005】整流素子冷却用の冷却フィン511、512の中央部は、図5に示す様にリアカバー92から吸入した冷却風が冷却フィン511、512の表面に沿って流れるので十分に冷却できる。しかし、冷却フィン511、512の周方向の両端部の近くに位置する開口部93では、部品が配設されている部分に比べ、通風抵抗が小さくなるので、吸入された冷却風が冷却フィン511、512に作用せずに直接、開口部93に流れる。このため、ダイオード513、514のうち、冷却フィン511、512の周方向両端側に位置するダイオードは周方向中央部に位置するダイオードに比べて冷却が不十分となり、よって熱劣化による寿命が周方向中央部に位置するダイオードに比べて短いという問題があった。

【0006】更に、冷却フィン511、512の周方向両端側に位置するダイオードは、摺動及び通電による発熱量が大きいブラシの近くにあるので、ブラシからの伝導熱や放射熱による熱影響が大きい。これに対し、特開平2-500630号公報は冷却フィンの径方向外側に扇型の開口部を持ち、ここにブラシホルダなどの部品を配置する構造を開示しており、冷却フィン面積を大きく設定することにより、ダイオードの冷却性を向上させる意図を有している。しかし、この場合でも、従来の問題点と同様に、冷却フィンの周方向両端部と隣接部品との間の開口部へ冷却風が迂回して流れてしまうので、依然として、開口部近くの冷却フィンの周方向両端部近傍に位置するダイオードの冷却が不足する傾向が生じた。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、ブラシホルダ、レギュレータ、コネクタケース等が搭載される限られたスペース内にて、他部品の冷却性を損なわずにダイオードで代表される整流用の素子の冷却性向上を実現する車両用交流発電機を提供することをその目的としている。また、本発明の他の目的は、冷却フィンの面積を拡大しつつ、発熱量が大きいブラシを保持するブラシホルダからの熱影響を低減して、整流用の素子の冷却性向上を実現する車両用交流発電機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の構成によれば、整流装置の冷却フィンが、周方向両端部同士が切り欠き部を挟んで周方向に対面する切り欠き輪板形状に形成し、ブラシ収納部が冷却フィンに接触しない状態でブラシ収納部、レギュレータ及びコネクタケースを切り欠き部内に収容し、切り欠き部に冷却風がブラシ収納部に接しつつ軸方向に流れる冷却通路を形成するので、以下の作用効果を奏することができる。

【0009】まず、ブラシ収納部、レギュレータ及びコ

ネクタケースを一個の切り欠き部に一括して収容することにより、軸直角面内に冷却フィンを広く延在させることができ、その結果、冷却フィンの表面積の増加により素子を良好に冷却することができる。また、冷却フィンの周方向長の増大を図ることができるので、同一の冷却フィンに設けた複数の素子の間の周方向長を拡大することができ、これら素子間の熱的影響を低減してそれらの温度低下を図ることができる。

【0010】また、冷却フィンが存在する軸直角面において軸方向へ直流する冷却風を減らすことができ、冷却風が冷却フィンに沿って流れることにより冷却フィンの冷却を良好に行うことができる。また、切り欠き部に設けられる上記冷却通路に流れ込む冷却風の流速を増大できるので、この冷却風によりブラシ収納部を良好に冷却することができる。

【0011】結局、この冷却フィンの軸方向位置において、冷却ファンにより形成されて外部から回転子側へ軸方向に通過する冷却風の流れが冷却フィン、ブラシ収納部、レギュレータ及びコネクタケースにより妨害されるために、冷却フィンの表面を接触しつつ流れる冷却風や、切り欠き部内の冷却通路を流れる冷却風の風速が増大され、冷却フィンや素子は良好に冷却される。

【0012】なお、本構成において更に、冷却フィンの周方向両端部とブラシ収納部との間にそれぞれ冷却風を設ける場合には、冷却フィンの周方向両端部及びブラシ収納部の両方を良好に冷却できるとともに、ブラシ収納部から冷却フィンへの熱移動量を低減することができる。更に、本構成では、ブラシ収納部の周方向幅をAとし、切り欠き部の周方向幅をBとした場合に、 $B/A$ を1.3～3に設定することを、その特徴としている。

【0013】このようにすれば、素子温度特に冷却フィンの周方向両端部の素子温度を良好に低下できることがわかった。以下、更に説明する。本構成の配置では、冷却フィンの両端部とブラシ収納部とを近接させると、冷却フィン又は冷却フィンの端部側の素子は、ブラシ摩擦熱などにより高温となるブラシ収納部からの熱影響により加熱されてしまう。といって離しすぎると、冷却フィンの面積減少及びこれら隙間を流れる無駄な冷却風の増大による素子冷却効果の低下を招く。

【0014】そこで、本発明者らは、上記比 $B/A$ を種々変更して、切り欠き部の近傍に位置する整流素子の温度との関係を調べた。なお、ブラシ収納部及び切り欠き部の周方向幅とは、発電機の軸心を中心とする円周の接線上における幅を意味するものとする。その結果を図3に示す。この結果によれば、 $B/A$ を1.3～3以下とすることで、切り欠き分離部近傍の素子の温度低減に優れた効果を奏することがわかった。

【0015】更に説明すると、 $B/A$ が1.3未満では上述したようにブラシ収納部が冷却フィンや素子に近接し過ぎるために素子温度が上昇し、 $B/A$ が3を超過す

ると、上述したように、冷却フィンの面積縮小による冷却フィン冷却効果の低下が生じ、切り欠き部の大きな空きスペースを冷却風がバイパスするので冷却フィンと冷却風との接触性が低下して冷却フィンの冷却効果が低下し、更に、冷却風の風速が低下するので冷却フィンの冷却効果が低下してしまう。

【0016】なお、ここでいう「周方向両端部同士が切り欠き部を挟んで周方向に対面する」とは、「回転軸の軸心を中心とする同心円上に冷却フィンの周方向両端縁が存在し、それらの間が切り欠き部をなす」ことを意味するものとする。また、ここでいう「冷却フィンを略軸直角面内に延設する」とは、略輪板形状の冷却フィンの延設角度が径方向から $+/-30$ 度以内の傾斜を含むものとする。

【0017】請求項2記載の構成によれば請求項1記載の構成において更に、冷却フィンは、正極フィン及び負極フィンを軸方向に間隙を隔てて配置し、更に、正極フィン及び負極フィンの切り欠き部を軸方向に重ねたので、正極フィン及び負極フィンの両方の表面積を増加することができる。かつ、冷却フィンと冷却風との接触性、冷却風流路の流体抵抗をいたずらに悪化させることなく、冷却フィンを良好に冷却することができる。更に、冷却風の一部は、軸方向に対面する正極フィン及び負極フィンの間の隙間を径方向に流れつつ軸方向内側のフィンの主に径内側又は径外側の端縁を越えて軸方向内側に流れるので、この正極フィン及び負極フィンの間の隙間を流れる冷却風は正極フィン及び負極フィンの両方を一挙に冷却することができ、冷却フィンの径方向断面面積を増加することなく、その冷却効果を向上することができる。

【0018】請求項3記載の構成によれば請求項1又は2記載の構成において更に、ブラシ収納部の周方向中心位置は、切り欠き部の周方向中心位置と略一致して設定される。このようにすれば、ブラシ収納部と冷却フィンの周方向両端部との間の周方向距離を均一化することができ、冷却フィンの周方向両端部の一方のみがブラシ収納部に接近し過ぎてブラシ収納部よりの受熱量が増加するのを防止することができる。

【0019】なお、ここでいう上記両周方向中心位置の略一致とは、ブラシ収納部と冷却フィンの周方向両端部との間の一对の間隙の周方向幅の差が、これら一对の間隙の周方向幅の和の10%以下である場合を指定するものとする。請求項4記載の構成によれば請求項1乃至3のいずれか記載の構成において更に、実験によれば、 $B/A$ を1.8~2.3とすることにより、素子、特に、ブラシ収納部に近接する切り欠き部近傍側の素子の温度を一層、低減できることがわかった。

【0020】請求項5記載の構成によれば請求項1乃至4のいずれか記載の構成において更に、切り欠き部には、径内側から径外側へブラシ収納部、レギュレータ、

コネクタケースの順にそれぞれ所定間隙を隔てて配列される。このようにすれば、大発熱部品であるレギュレータの径内側の表面及び径外側の表面の両方を、絞られて上記間隙を略軸方向へ高速に流れる冷却風により良好に冷却することができる。

【0021】請求項6記載の構成によれば請求項1乃至5記載の構成において更に、上記冷却通路は、レギュレータとブラシ収納部との間にてレギュレータ及びブラシ収納部の両方に接して設けられる。このようにすれば、レギュレータとブラシ収納部との間の間隙を流れる冷却風は、レギュレータ及びブラシ収納部の両方の表面と良好かつ高速に接触するので、レギュレータ及びブラシ収納部の両方を一挙に冷却することができる。

【0022】請求項7記載の構成によれば請求項5記載の構成において更に、レギュレータの表面に沿って冷却風を軸方向に流通させる冷却通路（レギュレータ冷却通路）が形成され、このレギュレータ冷却通路にレギュレータのレギュレータ冷却フィンが露出される。このようにすれば、レギュレータも、良好に冷却される。特に、上述したように、この冷却フィンの軸方向位置において、冷却ファンにより形成されて外部から回転子側へ流れ込む冷却風が冷却フィン、ブラシ収納部、レギュレータ及びコネクタケースにより遮られるため、上記レギュレータ冷却通路の流速が向上し、レギュレータは良好に冷却されることができる。

【0023】請求項8記載の構成によれば請求項1乃至7のいずれか記載の構成において更に、冷却通路は、冷却フィンの周方向端部とブラシ収納部との間に設けられる。このようにすれば、この冷却通路はブラシ収納部と冷却フィンとの間を良好に熱遮断するとともに、これら冷却フィン及びブラシ収納部の両方を良好に冷却することができる。

【0024】請求項9記載の構成によれば請求項1乃至8のいずれか記載の構成において更に、ブラシ収納部をコネクタケース、レギュレータ及び冷却フィンの少なくともどれかを通じてフレームに支持するので、ブラシ収納部を安定に支持することができ、ブラシの変位を抑止してブラシの摺動面における接触抵抗を低減することができる。

【0025】更に説明すれば、ブラシ収納部は、摺動するブラシより周方向反力を受けるので、ブラシ収納部をフレームの端壁部に固定する場合にはブラシホルダの取り付け腕を軸方向に延設する必要があるが、この場合、この取り付け腕は上記周方向反力により周方向に撓み易くその分、ブラシ収納部が周方向に振動しやすい。また、ブラシ収納部をフレームの周壁部に取り付け腕により固定する場合には、ブラシ収納部の周囲に冷却フィンやコネクタケースやレギュレータなどが存在することから、取り付け腕の配置が容易でなく、かつ、この取り付け腕は、発電機に軸方向に外力が加えられる場合、軸方



向に撓み易くその分、ブラシ収納部が軸方向に変位しやすい。更に、ブラシ収納部のこれら周方向の振動や軸方向の変位は、ブラシ収納部とフレームとの距離が一般に大きいために一層助長される。

【0026】これに対し、本構成では、フレームより近接する位置にあるコネクタケース、レギュレータ及び冷却フィンの少なくともどれかにブラシ収納部を固定するので、ブラシ収納部を固定するための取り付け腕を短くすることができ、かつ、ブラシ収納部が取り付け腕を通じて固定される上記部品が一般に対面状態であるので、取り付け腕は迂回することなく直線的に伸ばすことができ、かつ、容易に複数本伸ばすことができ、これらの結果としてブラシ収納部の確実な固定を実現することができる。

【0027】請求項10記載の構成によれば請求項9記載の構成において更に、ブラシ収納部は、冷却フィンの周方向両端部に両端支持されるので、ブラシ収納部に作用する上記周方向反力に対してブラシ収納部を極めて安定に支持することができる。請求項11記載の構成によれば請求項1乃至10のいずれか記載の構成において更に、ノイズ低減用のコンデンサを切り欠き部内に配設するので、配線を長く引き回すことなく全体構成をコンパクトとすることができる。たとえば、コネクタケース内に一体成形される正極、負極の配線にノイズ低減用のコンデンサの両端の電極を直接接続できるので、ノイズ低減用のコンデンサに接続する配線が不要となり、簡素な構成で整流回路から出力される直流電圧に重畳するリップル電圧を低減することができる。また、ノイズ低減用のコンデンサを搭載する余分なスペースが不要になるので、冷却フィンの面積を減少させることがなく、かつ、冷却風の流れを悪化させることも抑止することができる。

【0028】請求項12記載の構成によれば請求項11記載の構成において更に、上記コンデンサはコネクタケースの軸方向内側に設けられる。このようにすれば、冷却フィンの表面積を減少させたり、冷却風の流れを抑止しつつ、コンデンサを内設することができる。

【0029】

【発明を実施するための形態】本発明の好適な態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0030】

【実施例】この実施例の車両用交流発電機1は、図1及び図2に示すように、電機子として働く固定子2、界磁として働く回転子3、回転子3及び固定子2を支持するフロントフレーム（本発明でいうフレーム）41及びリアフレーム（本発明でいうフレーム）42、固定子2に接続されて交流電力を整流する整流装置5、回転子3に界磁電流を供給するブラシ61を保持するブラシホルダ6、出力電圧を制御するレギュレータ7、車両との間で電気信号を入出力する端子を持つコネクタケース8、リ

ヤカバー92等から構成されている。

【0031】回転子3には、内扇型の遠心ファンからなる冷却ファン31が設けられており、リアフレーム42の端壁部には吸気口42aが設けられ、冷却ファン31は吸気口42aを通じて図1に示すようにリヤカバー92側から冷却風をリアフレーム42内へ送気している。整流装置5は、軸方向に所定間隔を隔てて対面しつつ、それぞれ軸直角面内に延在する正極フィン（冷却フィンともいう）511及び負極フィン（冷却フィンともいう）512を有し、正極フィン511には正極用整流のダイオード（本発明でいう素子乃至整流素子）513が固定され、正極フィン511には負極用のダイオード（本発明でいう素子乃至整流素子）514が固定されている。整流装置5は、樹脂製絶縁部材である端子台515やスリーブ516等を有し、正極フィン511及び負極フィン512は、これら端子台515やスリーブ516により相互にあるいはリアフレーム42から電気絶縁されつつ、リアフレーム42に締付等で固定されている。また、端子台515は、固定子2で発生する交流電圧を整流ダイオード513、514に導くための導電部材（図示せず）を内蔵している。

【0032】冷却フィン511、512は、銅等の良熱伝導性金属を素材として回転軸を囲んで配置され、主表面が略軸直角面内に延設される切り欠き輪板形状の金属部材からなる。冷却フィン511、512は、輪板の一部を切り欠いた形状の切り欠き部52をそれぞれ軸方向に重なるように有し、切り欠き部52内には、ブラシホルダ6の後述するブラシ収納部62、レギュレータ7及びコネクタケース8が径内側から径外側へ互いに所定間隔を隔てて、この順番に配列されている。

【0033】切り欠き部52に面する冷却フィン511、512の周方向両端縁は、図2に示すように、軸心から径方向へ伸びる直線（図示せず）からそれぞれ等しい距離を隔ててそれと平行に伸びており、この互いに平行な周方向両端縁間の距離Bは、後述するブラシ収納部62の周方向幅Aの1.3～3倍、更に好ましくは1.8～2.3倍に設定されている。従って、冷却フィン511、512は、その中央にスリップリング保護部材91などを収容可能な円形の開口を有し、さらにその開口直径に相当する幅Bの径方向切欠部52を有する。

【0034】冷却フィン511、512には、前述したように、固定子2で発生した交流電力を直流電力に整流するダイオード513、514が半田付けにて4個ずつ取付けられている。ダイオード513、514は半田付けの代わりに打ち込みにより冷却フィン511、512に固定されることもできる。スリップリング保護部材91は、リヤカバー92の内端面中央部に設置されたシールリング94とリアフレーム42とにより挟まれてスリップリングを囲覆する開口付き筒状樹脂部材からなる。冷却フィン511、512の径内側の端縁及び径外側の端

縁は、スリップリング保護部材91及びリアカバー92に対して径方向において適当な隙間をもって配設されている。

【0035】ブラシホルダ6は、ブラシ61を収納するブラシ収納部62及びブラシ収納部取り付け用の取付腕63からなる。取付腕63は冷却フィン511、512の周方向両端部に締付等により固定され、ブラシ収納部62は冷却フィン511、512の切り欠き部52に冷却フィン511、512の周方向両端縁から等しい距離は隔てて配置されている。前述したブラシ収納部62の周方向幅Aは、必要な電流密度を確保しつつ所定の摩耗寿命を確保するために必要なブラシ摺接面積に基づいて決定される。

【0036】コネクタケース8は、車両との間の電気信号の入出力のための端子81と、レギュレータ7に電源電圧を給電するとともにコネクタケース8を冷却フィン511、512に固定するための取付腕82とを樹脂成形により一体に形成してなる。コネクタケース8の軸方向内側には電気ノイズ低減用のコンデンサ85が配設され、コンデンサ85の電極851はモールド成形された取付腕82の途中に電気的に結線されている。取付腕82は金属からなり、整流装置5の冷却フィン511、512の周方向両端部に締付等で固定され、これによりコネクタケース8は切り欠き部52内の径外側スペースに配置される。

【0037】レギュレータ7は、複数の外部接続端子71と、励磁電流制御用のスイッチング素子及びこのスイッチング素子を断続制御する制御回路とが集積されたモノリシック集積回路チップ（図示せず）と、レギュレータ冷却フィン73とを樹脂モールド一体成形により薄板状に形成してなり、レギュレータ冷却フィン73はレギュレータ7の径内側の主面に露出している。レギュレータ7は、コネクタケース8から径内側へ突出するレギュレータ支持部86に締付けて固定されており、レギュレータ冷却フィン73の主面は軸方向に延在している。接続端子71はコネクタケース8から突出する接続端子87に溶接等で電気的に接合されている。

【0038】上記構成を採用したことにより、コネクタケース8の底面部（径内側の表面）とレギュレータ7の径外側の主面との間に冷却風が軸方向に流れる貫通路90aが形成される。貫通路90aの径方向幅は狭く設定されており、このために貫通路90aを流れる冷却風はレギュレータ7の径外側の主面を良好に冷却する。また、レギュレータ7の径内側主面に露出するレギュレータ冷却フィン73とブラシホルダ6の径外側の表面との間に冷却風が軸方向に流れる貫通路90bが形成される。貫通路90bの径方向幅は狭く設定されており、このために貫通路90bを流れる冷却風はレギュレータ冷却フィン73とブラシホルダ6の径外側の表面とを良好に冷却する。

【0039】更に、切り欠き部52に面する冷却フィン511、512の周方向両端縁とブラシ収納部62の周方向側面との間にそれぞれ $(B-A)/2$ の周方向幅の貫通路93a、93bが設けられるので、これら貫通路93a、93bを流れる冷却風はブラシ収納部62及び冷却フィン511、512の周方向両端部を良好に冷却するとともに、冷却フィン511、512がブラシ収納部62やブラシから受熱するのを防止することができる。

【0040】（実施例の効果）上記の構成によれば、冷却フィン511、512のスリット状の切り欠き52内にブラシホルダ6、レギュレータ7及びコネクタケース8を収容し、ブラシ収納部62は冷却フィン511、512から所定距離離しつつ円弧状に設けるので、ブラシホルダ6、レギュレータ7及びコネクタケース8をコンパクトに収容することができるとともに、冷却風が軸方向に直流する通路を冷却フィン511、512によりブラシホルダ6やレギュレータ7近傍にのみ限定することができ、冷却フィン511、512の冷却と、ブラシホルダ6やレギュレータ7の冷却の両方を、それぞれ向上させることができ、更に、冷却フィン511、512の周方向への延設が可能であるので、ブラシ収納部62から冷却フィン511、512やダイオード513、514への熱影響を排除しつつ冷却フィン511、512の表面積を増大でき、ダイオード513、514を良好に冷却することができる。

【0041】特に、冷却フィン511、512の周方向長を増加することができるので、切り欠き部52に近接するダイオードは冷却フィン511、512の周方向中央部に設けられるダイオードからの距離を一定とすれば、切り欠き部52に近接するダイオードから切り欠き部52までの冷却フィン511、512の周方向長を延長することができ、これにより、この切り欠き部52に近接するダイオードを良好に冷却することができる。

【0042】また、切り欠き部52の軸方向に伸びる開口部93a、93bの軸直角面内における面積を減少することができるので、冷却フィン511、512に沿って流れず、リアフレーム42の吸気口42aに直線的に達する冷却風の風量、すなわち、冷却フィン511、512の冷却に無効な冷却風の割合を低減してダイオード513、514の冷却効果を向上することができる。

【0043】図3に、定格出力が80アンペア、100アンペア、120アンペアの3種類の体格の車両用交流発電機について周囲温度が25℃であるという条件で切り欠き部52に近接するダイオードの最高温度を測定した結果を示す。回転数の増加につれて冷却風量は単調に増加するが、発電機出力はインピーダンスの上昇により飽和するため、一般にダイオードが最高温度となるのは最大出力条件の下で回転数が3000～3500rpmの運転条件の場合となる。そこで、冷却フィン511、



512の周方向幅をA、ブラシ収納部62の幅をBとし、 $B/A$ の比率を変えて最大出力かつ3000～3500rpmの運転条件下においてダイオードの最高温度を測定した。

【0044】測定結果によれば、定格出力や体格の違いによって、ダイオードの素子の大きさや冷却風量などが異なるため、ダイオードの最高温度の値に違いがあるが、 $B/A$ に対する最高温度の変化には一定の傾向が存在することがわかった。すなわち、 $B/A$ が小さすぎると、ブラシ収納部62が切り欠き部52に近接するダイオードに接近するためにブラシから熱影響を受けてダイオードの最高温度が上昇する。 $B/A$ が大きくなるにしたがい、切り欠き部52に近接するダイオードはブラシ収納部62から離れ、それにより切り欠き部52の冷却風貫通路93a、93bの面積が増えてブラシ収納部62の両側面に沿っての通風が良好となるので、ブラシそのものの温度低減効果を向上できるとともに、ダイオードの最高温度も良好に低下させることができる。しかし、 $B/A$ を大きくしすぎると、切り欠き部52の冷却風貫通路93a、93bがさらに大きくなるので、冷却フィン511、512の冷却に無効な冷却風が増えてしまい、更に冷却フィン511、512自身の面積縮小により冷却性が低下してしまい、ダイオードの最高温度が再び上昇してしまう。結局、図3に示されるように、 $B/A$ を1.3～3に設定することにより、切り欠き部52に近接するダイオードの最高温度を低減することができる。更に、 $B/A$ を1.8～2.3に設定することで、より一層、ダイオードの最高温度を低減することができる。

【0045】更に、レギュレータ7の径外側主面及び径内側主面に面して貫通路90a、90bが設けられているので、レギュレータ7を良好に冷却することができる。また更に、コンデンサ85をコネクタケース8の軸方向内側に配置しているので、冷却フィン511、512の面積減少を回避できるとともに、コンデンサ85による冷却風の流れを妨げて他の部品の冷却を妨害することなく、このコンデンサ85も良好に冷却することができる。

【0046】また、上記実施例では、ブラシ収納部62の周方向中心位置は、切り欠き部52周方向中心位置と一致して設定される。このようにすれば、ブラシ収納部62と冷却フィン511、512の周方向両端部との間の周方向距離を均一化することができ、冷却フィン511、512の周方向両端部の一方のみがブラシ収納部62に接近し過ぎてブラシ収納部62よりの受熱量が増加するという問題を解消することができる。

【0047】また、上記実施例では、切り欠き部52には、径内側から径外側へブラシ収納部62、レギュレータ7、コネクタケース8の順にそれぞれ所定間隔を隔てて配列されるので、大発熱部品であるレギュレータ7の

径内側の表面及び径外側の表面の両方を、絞られて上記間隙を略軸方向へ高速に流れる冷却風により良好に冷却することができる。

【0048】また、上記実施例では、ブラシ収納部62をコネクタケース8、レギュレータ7及び冷却フィン511、512の少なくともどれかを通じてリアフレーム42に支持するので、ブラシ収納部62を安定に支持することができ、ブラシの変位を抑止してブラシ摺動面における接触抵抗を低減することができる。また、上記実施例では、ブラシ収納部62は、冷却フィン511、512の周方向両端部に両端支持されるので、ブラシ収納部62を安定に支持することができる。

【0049】また、上記実施例では、切り欠き部52は、レギュレータ7の表面に沿って冷却風を軸方向に流通させる貫通路（レギュレータ隣接軸方向通風路）90a、90bを設けているので、レギュレータ7は良好に冷却される。また、上記実施例では、貫通路90a、90bが切り欠き部52の軸直角方向断面における空きスペースの主要部をなすので、言い換えれば、切り欠き部を貫通する冷却風は絞られて主にレギュレータに沿って流れるので、レギュレータは一層良好に冷却されることができる。

【0050】（その他の実施例）上記した実施例では、正極である冷却フィン511の径外側の端縁の半径を、負極である冷却フィン512のそれよりも大としたが、たとえば両冷却フィン511、512の軸方向の配置関係を逆にした場合には正極である冷却フィン511の径外側の端縁を負極である冷却フィン512のそれよりも小としてもよい。

【0051】また、上記実施例では、冷却フィン511、512の径内側の端縁の半径がほぼ等しく設定されているが、差を設けてもよいことはもちろんである。どちらの構成においても、軸方向に流れる冷却風に対し、冷却フィン511、512はちょうど遮る姿勢で配置されるので、冷却風は冷却フィン511、512の表面に当たってそれに沿って流れ、それにより冷却フィン511、512を良好に冷却することができる。

【0052】また、冷却フィン511、512の軸方向の配置関係を逆にした場合、負極側の冷却フィン512をリアフレーム42に密着させても良い。また、両冷却フィン511、512間の絶縁部材を樹脂ではなく、絶縁シート等の絶縁材としてもよい。これにより、ダイオード513、514からリアフレーム42への熱伝導性を向上してダイオード513、514を良好に冷却でき、更に整流装置5の後端部の軸長短縮の効果も得られる。

【0053】また、上記実施例では、切り欠き部52において貫通路93a、93bをブラシ収納部62の周方向両側に設けているが、樹脂部や取り付け腕を拡大するなどして、この貫通路93a、93bを閉鎖乃至狭窄し



てもよい。上記狭窄はブラシ収納部62が貫通路93a、93bに面する状態を維持しつつ周方向になされることがブラシ収納部62の冷却維持のために好ましい。これにより、切り欠き部52を流れて冷却に関与することが少ない冷却風を格段に低減することができ、その分だけ、切り欠き部52近傍のダイオード513、514の冷却向上と、レギュレータ7冷却用の貫通路90a、90bへの冷却風の集中を実現し、ダイオード513、514及びレギュレータ7の良好な冷却を実現することができる。

【0054】また、上記実施例では、レギュレータ7の径外側主面及び径内側主面に面して貫通路90a、90bを設けているが、レギュレータ7の冷却のためにレギュレータ7から露出するレギュレータ冷却フィン73側の貫通路だけを残し、他方の貫通路を閉鎖してもよい。この場合には、レギュレータ冷却フィン73に集中して冷却風を流すことができるので、レギュレータ7を良好に冷却することができ、更に、レギュレータ7の固定を一層強固にすることができるので、レギュレータ7の耐振性も向上することができる。

【0055】また、上記実施例では、切り欠き部52に面する冷却フィン511、512の周方向両端縁は互いに平行に形成されているが、冷却フィン511、512の周方向両端縁は互いを非平行でもよい。また、上記実施例では、切り欠き部52を冷却フィン511、512のそれぞれに軸方向に完全に重なるよう設けているが、一方にだけ設けたり、両切り欠き部52が軸方向に完全に重ならない配置を採用したりすることもできる。

【0056】また、上記実施例では、リアフレーム42とリアカバー92との間に整流装置5、ブラシ収納部62、レギュレータ7及びコネクタケース8を配置したが、リアフレーム42がリアカバーを兼ねて、これら整流装置5、ブラシ収納部62、レギュレータ7及びコネ

クタケース8がリアフレーム42内に收容される構造の車両用交流発電機にも本発明が適用できることはもちろんであり、ダイオードの代わりにトランジスタなどの3端子素子を整流素子として用いてもよいことももちろんである。

【0057】また、冷却フィン511、512におけるダイオード513、514の配置は、最も端のダイオードをさらに切り欠き部52に接近させてもよい。かかる構成でも、ダイオード相互間の距離の増大と、B/Aの適切な設定による冷却風流れの改善によりダイオードの冷却性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用交流発電機を示す軸方向断面図である。

【図2】図1の車両用交流発電機のリアカバー92及びシールリング94をはずした状態のリア側を示す正面図である。

【図3】図1の車両用交流発電機における整流素子の温度上昇の試験例を示す特性図である。

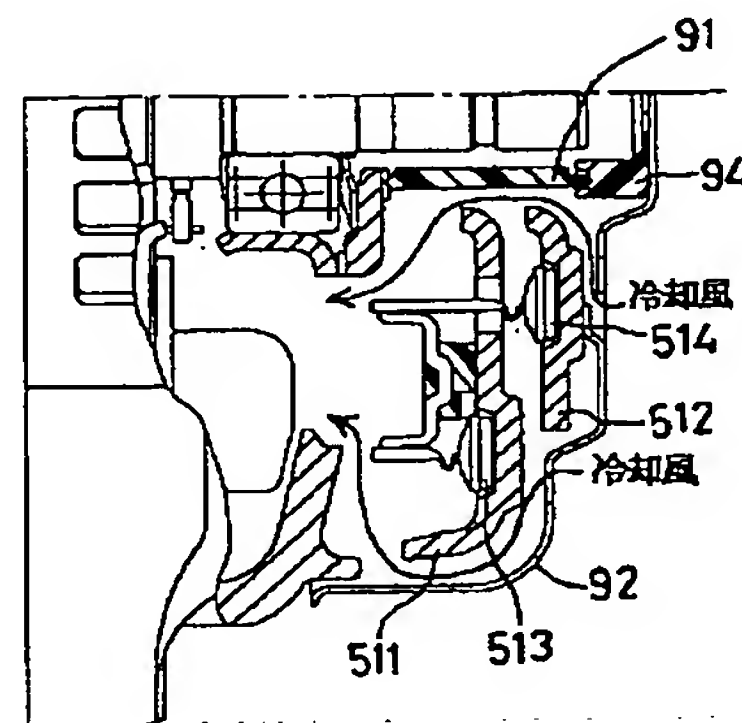
【図4】従来の車両用交流発電機のリアカバー92及びシールリング94をはずした状態のリア側を示す正面図である。

【図5】図4の車両用交流発電機の要部拡大部分断面図である。

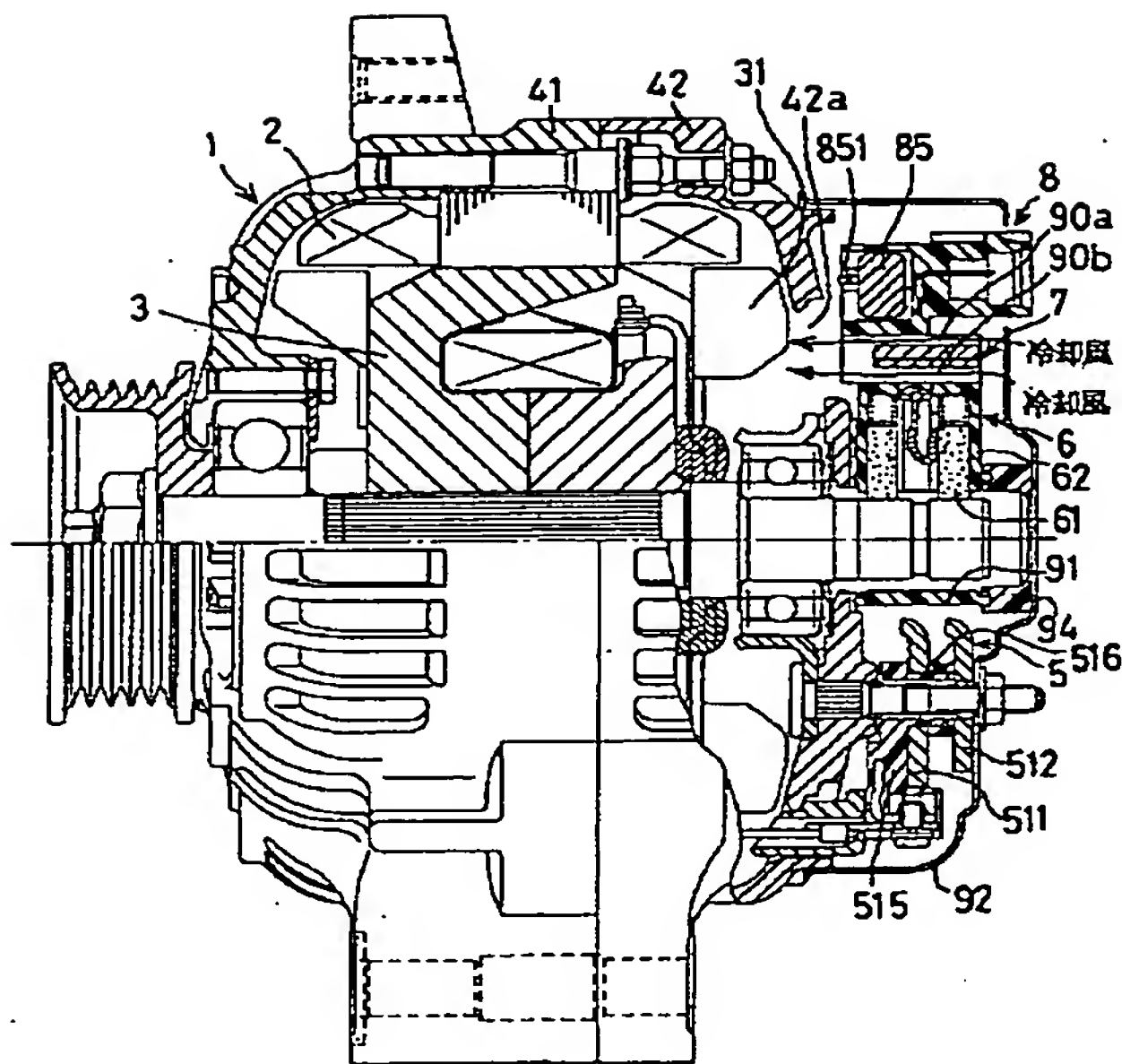
【符号の説明】

3は回転子、5は整流装置、6はブラシホルダ、7はレギュレータ、8はコネクタケース、52は切り欠き部、61はブラシ、62はブラシ収納部、63は取付腕、85はノイズ低減用のコンデンサ、90a、90bは貫通路（レギュレータ隣接軸方向通風路）、93a、93bは貫通路、511、512は冷却フィン、513、514はダイオード（素子）。

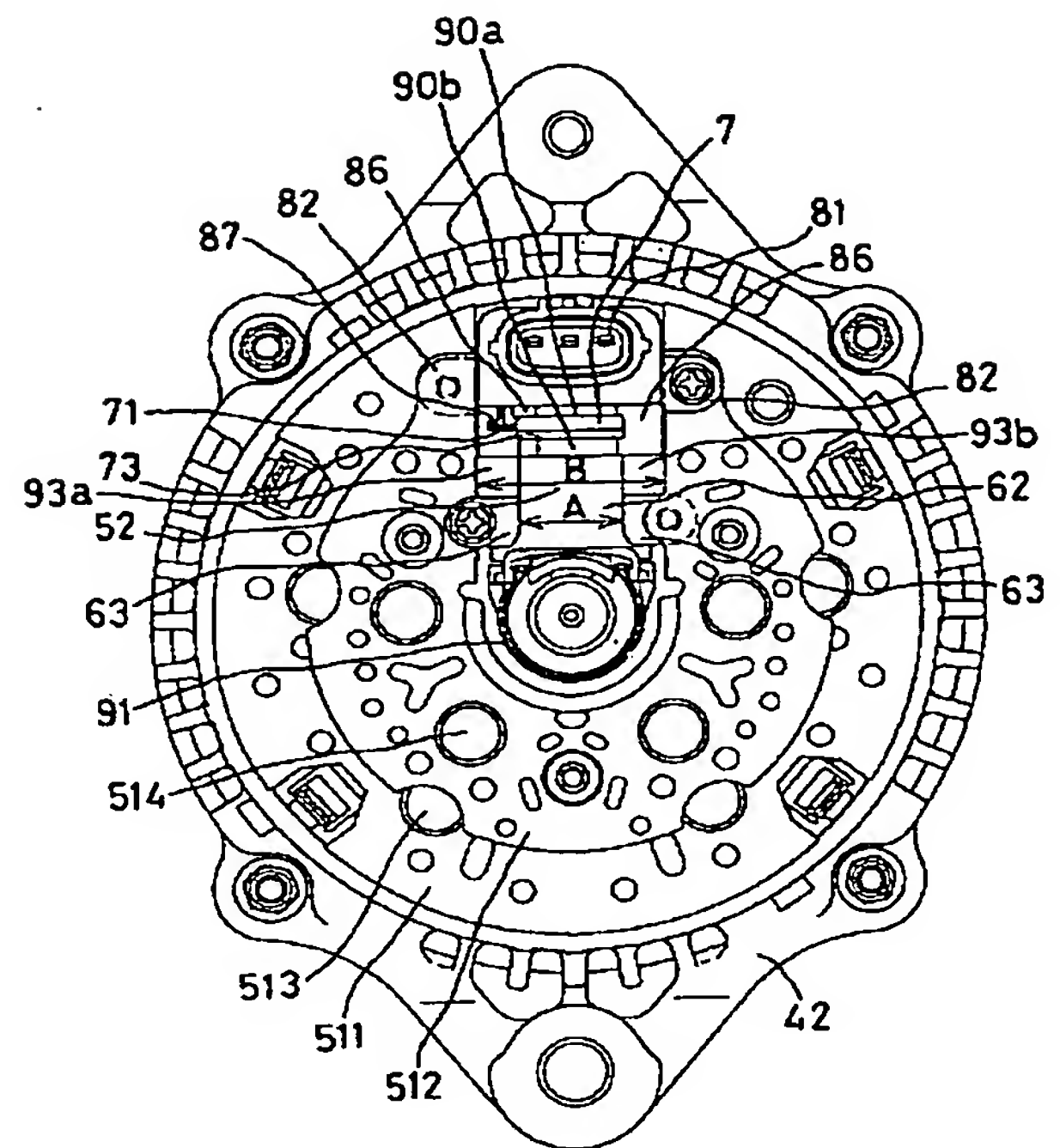
【図5】



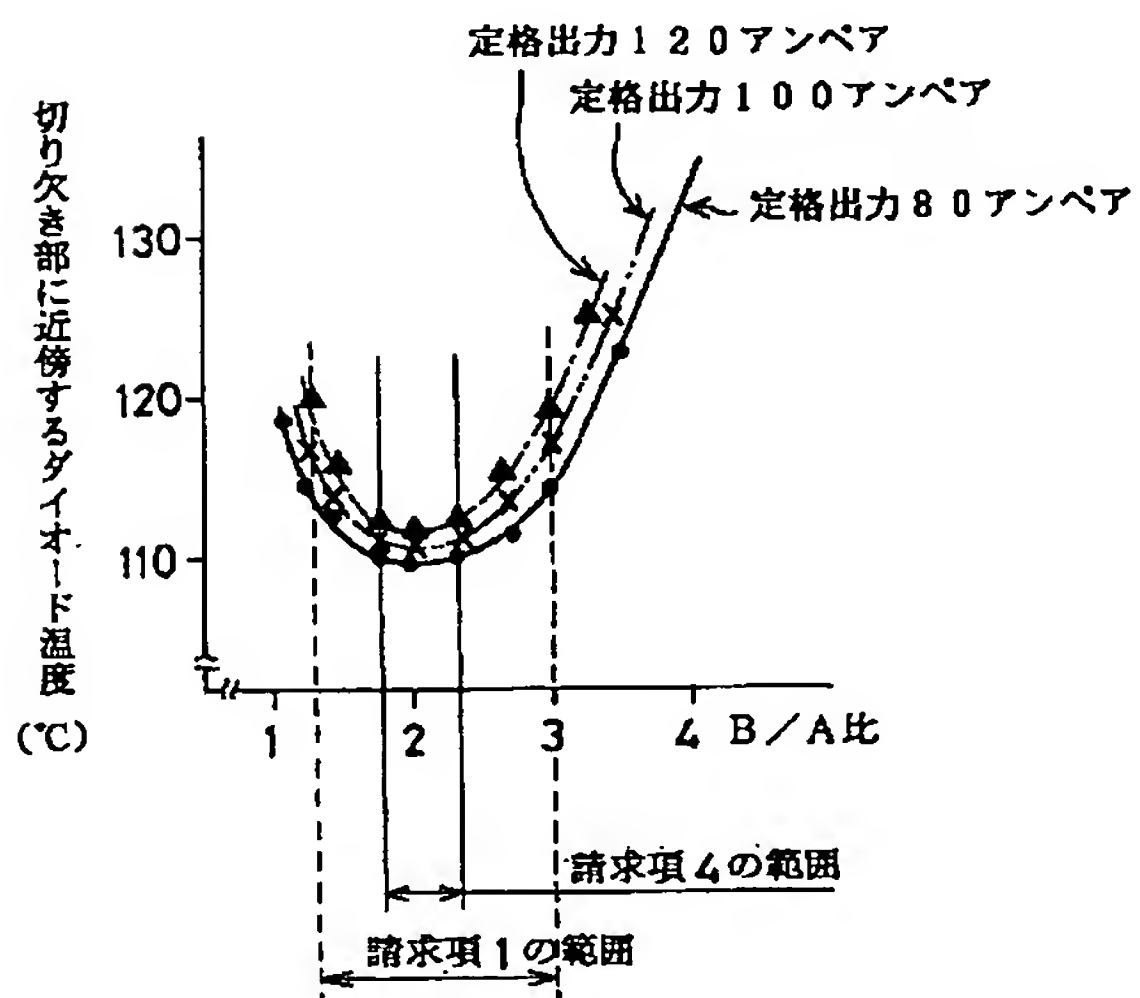
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

